

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 2 0 日
Date of Application:

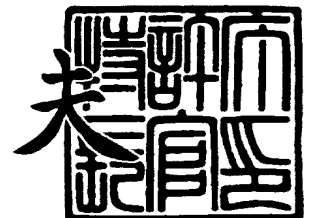
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 4 2 1 9 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 4 2 1 9 8]

出 願 人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 501917

【提出日】 平成15年 5月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/60

【発明の名称】 色変換定義結合装置および色変換定義結合プログラム

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 岡本 高宏

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094330

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 正紀

【選任した代理人】

【識別番号】 100079175

【弁理士】

【氏名又は名称】 小杉 佳男

【選任した代理人】

【識別番号】 100109689

【弁理士】

【氏名又は名称】 三上 結

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 017961

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800583

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 色変換定義結合装置および色変換定義結合プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像と画像データとを媒介するデバイスに依存したデバイス色空間の座標とデバイスに非依存の非依存色空間の座標との対応を、第 1 のデバイスおよび第 2 のデバイスそれぞれについて定義した第 1 の色変換定義および第 2 の色変換定義を結合して、該第 1 のデバイスに依存した第 1 のデバイス色空間の座標と該第 2 のデバイスに依存した第 2 のデバイス色空間の座標との対応を定義した結合色変換定義を作成する色変換定義結合装置において、

前記第 1 の色変換定義および前記第 2 の色変換定義は、デバイスが再現可能な色を表した色再現領域について前記デバイス色空間における座標と前記非依存色空間における座標との対応を定義した空間変換部と、該色再現領域内の座標とデバイスに非依存な結合領域内の座標との対応を前記非依存色空間上で定義した領域変換部とを有するものであって、

前記第 1 の色変換定義および前記第 2 の色変換定義それぞれにおける 2 つの結合領域が互いに同等な領域であるか否かを判定する領域判定部と、

前記領域判定部によって、2 つの結合領域は互いに同等な領域であると判定された場合には、前記第 1 の色変換定義の空間変換部、該第 1 の色変換定義の領域変換部、前記第 2 の色変換定義の領域変換部、および該第 2 の色変換定義の空間変換部それぞれが定義した対応関係を順次に結合して結合色変換定義を作成し、前記領域判定部によって、2 つの結合領域は異なる領域であると判定された場合には、前記第 1 の色変換定義の空間変換部と前記第 2 の色変換定義の空間変換部とのそれぞれが定義した対応関係を、2 つの色再現領域の一方から他方へ座標を変換する変換アルゴリズムに基づいて結合して結合色変換定義を作成する定義結合部とを備えたことを特徴とする色変換定義結合装置。

【請求項 2】 画像と画像データとを媒介するデバイスに依存したデバイス色空間の座標とデバイスに非依存の非依存色空間の座標との対応を、第 1 のデバイスおよび第 2 のデバイスそれぞれについて定義した第 1 の色変換定義および第 2 の色変換定義を結合して、該第 1 のデバイスに依存した第 1 のデバイス色空間

の座標と該第2のデバイスに依存した第2のデバイス色空間の座標との対応を定義した結合色変換定義を作成する色変換定義結合プログラムにおいて、

前記第1の色変換定義および前記第2の色変換定義は、デバイスが再現可能な色を表した色再現領域について前記デバイス色空間における座標と前記非依存色空間における座標との対応を定義した空間変換部と、該色再現領域内の座標とデバイスに非依存な結合領域内の座標との対応を前記非依存色空間上で定義した領域変換部とを有するものであって、

前記第1の色変換定義および前記第2の色変換定義それぞれにおける2つの結合領域が互いに同等な領域であるか否かを判定する領域判定部と、

前記領域判定部によって、2つの結合領域は互いに同等な領域であると判定された場合には、前記第1の色変換定義の空間変換部、該第1の色変換定義の領域変換部、前記第2の色変換定義の領域変換部、および該第2の色変換定義の空間変換部それぞれが定義した対応関係を順次に結合して結合色変換定義を作成し、前記領域判定部によって、2つの結合領域は異なる領域であると判定された場合には、前記第1の色変換定義の空間変換部と前記第2の色変換定義の空間変換部とのそれぞれが定義した対応関係を、2つの色再現領域の一方から他方へ座標を変換する変換アルゴリズムに基づいて結合して結合色変換定義を作成する定義結合部とを備えたことを特徴とする色変換定義結合プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像と画像データとを媒介するデバイスに依存したデバイス色空間の座標とデバイスに非依存の非依存色空間の座標との対応を、第1のデバイスおよび第2のデバイスそれぞれについて定義した第1の色変換定義および第2の色変換定義を結合して、該第1のデバイスに依存した第1のデバイス色空間の座標と該第2のデバイスに依存した第2のデバイス色空間の座標との対応を定義した結合色変換定義を作成する色変換定義結合装置、およびコンピュータシステムに組み込まれ、そのコンピュータシステムによって結合色変換定義を作成する色変換定義結合プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、記録された画像を読み取って画像データを得るカラスキャナや、固体撮像素子上に被写体の画像を結像して読み取ることにより画像データを得るDSC（デジタルスチールカメラ）等、画像を入力して画像データを得る、様々なタイプの入力デバイスが知られている。これらの入力デバイスでは、画像データは、例えばR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の3色についてそれぞれ例えば0～255等の決まった範囲のデータで表わされる。これらR、G、B3色についてそれぞれ決まった範囲内の数値で表現することのできる色には自ずと限界がある。このため、元々の画像の色が極めて豊かな表現を持っていたとしても、一旦入力デバイスを用いて画像データに変換すると、その画像データによって表わされる画像は、その入力デバイスに応じた色表現領域内の色に制限されることになる。

【0003】

また、画像データに基づいて画像を出力する出力デバイスについても、例えば、印画紙上をレーザ光で露光してその印画紙を現像することにより印画紙上に画像を記録する写真プリンタ、電子写真方式やインクジェット方式などの方式で用紙上に画像を記録するプリンタ、輪転機を回して多量の印刷物を作成する印刷機、画像データに基づいて表示画面上に光を発光させて画像を表示するCRTディスプレイやプラズマディスプレイ等といった発光型の表示デバイス等、様々なタイプの出力デバイスが知られているが、これらの出力デバイスについても上述の入力デバイスと同様、各出力デバイスに応じた色表現領域が存在する。すなわち、出力デバイスは、例えばR、G、B3色を表現する画像データやC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（墨）の4色を表現する画像データに基づいて様々な色を表現することができるが、その表現できる色は、出力デバイス色空間（例えばRGB空間、CMYK空間等）のある色表現領域内（例えばR、G、Bそれぞれについて0～255の範囲の数値で表わされる色表現領域内等）に制限される。このような入力デバイスや出力デバイスにおける色表現領域はカラーガマット（Color Gamut）と称される。

【0004】

ところで、近年では、種々の入力デバイスおよび出力デバイスの相互間で画像データを転用することが増えてきており、画像データの転用に際して画像の色を等色に保つ方法も知られている。例えば、典型的には、デバイスに依存したデバイス色空間の座標と、デバイスには依存しない非依存色空間（Device Independent Dataの空間：例えば $L^*a^*b^*$ 色空間）の座標との対応関係を、プロファイルと称される対応表によって定義して、入力デバイスや出力デバイスの種類毎に用意し、画像データを転用する各デバイスそれぞれのプロファイルを結合した結合プロファイルを使って画像データの変換を行うという方法が知られている。

【0005】

しかし、上述したように色表現領域は各デバイスによって異なるため、画像の色を等色に保つ方法で画像データを転用すると、色表現領域が不一致の部分で色表現の欠落を生じる場合がある。このような欠落が大きいと、転用された画像データが表す画像が不自然な画像となってしまう。

【0006】

一方で、色表現領域が相違しているにも係わらず、元々は同一の画像を種々のデバイスそれぞれにおいて人の目に自然な画像として表現可能であるということが経験的に知られている。これら種々のデバイスそれぞれによって表現された自然な画像は、デバイスの色表現領域の違いに応じた互いに多少異なる色で表現されているが、人間の目の順応性が高いために、どのデバイスで表現された画像であっても自然な印象を受けることとなる。

【0007】

そこで、画像データの転用に際して画像の自然な印象を保つように画像の色を変換する色変換が求められる。このような色変換は、あるデバイスの色表現領域（カラーガマット）内の各色を他のデバイスの色表現領域（カラーガマット）内の各色に過不足なく対応づけるような色変換であることが望ましく、この色変換をガマットマッピング（Gamut Mapping）と称する。

【0008】

従来から、色変換（ガマットマッピング）として、非依存色空間上でガマットマッピングを行なう種々の方法が提案されている（例えば、特許文献1、特許文献2、および特許文献3参照）。

【0009】

また、ICC（International Color Consortium）では、デバイスに依存した色再現領域とデバイスに非依存の結合領域（Profile Connection Space：PCS）との相互間における座標変換を非依存色空間上で定義した変換定義部を上述したプロファイルに組み込むフォーマットが提案されている。このようなフォーマットのプロファイルを結合した結合プロファイルを使って画像データの変換を行うことにより、結果的にガマットマッピングが実現されることとなる。

【0010】

【特許文献1】

特開昭60-105376号公報

【特許文献2】

特開昭61-288662号公報

【特許文献3】

特開平4-196675号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、ICCによる提案では、結合領域の厳密な規定が存在しないため、異なる結合領域を前提とした複数種類のプロファイルが併存する可能性が高い。そして、異なる種類のプロファイルを従来のように結合した場合には、結合領域の相違に起因してガマットマッピングに不具合が生じてしまう。

【0012】

本発明は、上記事情に鑑み、異なる結合領域を前提とした複数種類のプロファイル（色変換定義）が併存している場合であっても色変換定義を適切に結合することができる色変換定義結合装置および色変換定義結合プログラムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の色変換定義結合装置は、画像と画像データとを媒介するデバイスに依存したデバイス色空間の座標とデバイスに非依存の非依存色空間の座標との対応を、第1のデバイスおよび第2のデバイスそれぞれについて定義した第1の色変換定義および第2の色変換定義を結合して、第1のデバイスに依存した第1のデバイス色空間の座標と第2のデバイスに依存した第2のデバイス色空間の座標との対応を定義した結合色変換定義を作成する色変換定義結合装置において、

上記第1の色変換定義および上記第2の色変換定義は、デバイスが再現可能な色を表した色再現領域についてデバイス色空間における座標と非依存色空間における座標との対応を定義した空間変換部と、その色再現領域内の座標とデバイスに非依存な結合領域内の座標との対応を非依存色空間上で定義した領域変換部とを有するものであって、

上記第1の色変換定義および上記第2の色変換定義それぞれにおける2つの結合領域が互いに同等な領域であるか否かを判定する領域判定部と、

領域判定部によって、2つの結合領域は互いに同等な領域であると判定された場合には、第1の色変換定義の空間変換部、第1の色変換定義の領域変換部、第2の色変換定義の領域変換部、および第2の色変換定義の空間変換部それぞれが定義した対応関係を順次に結合して結合色変換定義を作成し、領域判定部によって、2つの結合領域は異なる領域であると判定された場合には、第1の色変換定義の空間変換部と第2の色変換定義の空間変換部とのそれぞれが定義した対応関係を、2つの色再現領域の一方から他方へ座標を変換する変換アルゴリズムに基づいて結合して結合色変換定義を作成する定義結合部とを備えたことを特徴とする。

【0014】

また、上記目的を達成する本発明の色変換定義結合プログラムは、画像と画像データとを媒介するデバイスに依存したデバイス色空間の座標とデバイスに非依存の非依存色空間の座標との対応を、第1のデバイスおよび第2のデバイスそれ

それぞれについて定義した第1の色変換定義および第2の色変換定義を結合して、第1のデバイスに依存した第1のデバイス色空間の座標と第2のデバイスに依存した第2のデバイス色空間の座標との対応を定義した結合色変換定義を作成する色変換定義結合プログラムにおいて、

上記第1の色変換定義および上記第2の色変換定義は、デバイスが再現可能な色を表した色再現領域についてデバイス色空間における座標と非依存色空間における座標との対応を定義した空間変換部と、その色再現領域内の座標とデバイスに非依存な結合領域内の座標との対応を非依存色空間上で定義した領域変換部とを有するものであって、

上記第1の色変換定義および上記第2の色変換定義それぞれにおける2つの結合領域が互いに同等な領域であるか否かを判定する領域判定部と、

領域判定部によって、2つの結合領域は互いに同等な領域であると判定された場合には、第1の色変換定義の空間変換部、第1の色変換定義の領域変換部、第2の色変換定義の領域変換部、および第2の色変換定義の空間変換部それぞれが定義した対応関係を順次に結合して結合色変換定義を作成し、領域判定部によって、2つの結合領域は異なる領域であると判定された場合には、第1の色変換定義の空間変換部と第2の色変換定義の空間変換部とのそれぞれが定義した対応関係を、2つの色再現領域の一方から他方へ座標を変換する変換アルゴリズムに基づいて結合して結合色変換定義を作成する定義結合部とを備えたことを特徴とする。

【0015】

本発明にいう領域判定部は、2つの結合領域それぞれの頂点などを比較して領域の異同を判定するものであってもよく、あるいは2つの色変換定義を作成した作成ツールやメーカなどの異同を参考にして領域の異同を判定するものであってもよい。

【0016】

本発明によれば、2つの結合領域が同等である場合には、2つの色変換定義が単純に結合されて、結合領域を経由したガマットマッピングが利用され、2つの結合領域が異なる場合には、所定のアルゴリズムによってガマットマッピングが

やり直される。これにより、結合領域を経由したガマットマッピングの利点を享受することができるとともに、結合領域の相違によるガマットマッピングの不具合を回避することもできるので、異なる結合領域を前提とした複数種類の色変換定義が併存している場合であっても色変換定義を適切に結合することができる。

【0017】

なお、上記本発明の色変換定義結合装置と、上記色変換定義結合プログラムとは、それらを構成する構成要素名として、領域判定部といった互いに同一の名称を付しているが、色変換定義結合プログラムの場合は、そのような作用をなすソフトウェアを指し、色変換定義結合装置の場合は、ハードウェアを含んだものを指している。

【0018】

また、本発明の色変換定義結合プログラムを構成する領域判定部などといった構成要素は、1つの構成要素の機能が1つのプログラム部品によって担われるものであってもよく、1つの構成要素の機能が複数のプログラム部品によって担われるものであってもよく、複数の構成要素の機能が1つのプログラム部品によって担われるものであってもよい。また、これらの構成要素は、そのような作用を自分自身で実行するものであってもよく、あるいは、コンピュータに組み込まれている他のプログラムやプログラム部品に指示を与えて実行させるものであってもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0020】

図1は、本発明の一実施形態が適用された画像入力－色変換－画像出力システムの全体構成図である。

【0021】

ここには、カラースキャナ10が示されており、そのカラースキャナ10では、カラーリバーサルフィルム上に記録された原稿画像11が読み取られてRGB3色の画像データが生成される。このRGBの画像データはパーソナルコンピュ

ータ 2 0 に入力される。このパーソナルコンピュータ 2 0 では、カラースキャナ 1 0 で得られた画像データが、後述するカラープリンタ 3 0 に適した画像出力用の R G B 3 色の画像データに変換される。この画像出力用の画像データは、カラープリンタ 3 0 に入力され、そのカラープリンタ 3 0 では、入力された画像データに基づくプリント出力が行なわれて、プリント画像 3 1 が形成される。

【 0 0 2 2 】

このパーソナルコンピュータ 2 0 では、あらかじめ色変換定義が作成され、カラースキャナ 1 0 で得られた画像データをカラープリンタ 3 0 用の画像データに変換する際は、その作成された色変換定義が参照される。この色変換定義、およびその作成方法については後述するが、その色変換定義を作成するにあたっては、カラーリバーサルフィルム上に記録された多数の色パッチが配列されたカラーチャート 1 1 a がカラースキャナ 1 0 により読み取られる。

【 0 0 2 3 】

この図 1 に示すシステムでは画像データに基づく画像を出力する出力デバイスの一例としてカラープリンタ 3 0 を示したが、このカラープリンタ 3 0 は、電子写真方式のカラープリンタであってもよく、インクジェット方式のカラープリンタであってもよく、変調されたレーザ光で印画紙を露光してその印画紙を現像する方式のプリンタであってもよく、そのプリント方式の如何を問うものではない。また、出力デバイスとしては、プリンタに限定されるものではなく、印刷機であってもよく、あるいは表示画面上に画像を表示する C R T ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置等の画像表示装置であってもよい。

【 0 0 2 4 】

ここで、この図 1 に示すシステムにおける、本発明の一実施形態としての特徴は、パーソナルコンピュータ 2 0 の内部で実行される処理内容にあり、以下、このパーソナルコンピュータ 2 0 について説明する。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、図 1 に 1 つのブロックで示すパーソナルコンピュータ 2 0 の外観斜視図、図 3 は、そのパーソナルコンピュータ 2 0 のハードウェア構成図である。

【 0 0 2 6 】

このパーソナルコンピュータ 20 は、外観構成上、本体装置 21、その本体装置 21 からの指示に応じて表示画面 22 a 上に画像を表示する画像表示装置 22、本体装置 21 に、キー操作に応じた各種の情報を入力するキーボード 23、および、表示画面 22 a 上の任意の位置を指定することにより、その位置に表示された、例えばアイコン等に応じた指示を入力するマウス 24 を備えている。この本体装置 21 は、外観上、フレキシブルディスクを装填するためのフレキシブルディスク装填口 21 a、および CD-ROM を装填するための CD-ROM 装填口 21 b を有する。

【0027】

本体装置 21 の内部には、図 3 に示すように、各種プログラムを実行する CPU 21__1、ハードディスク装置 21__3 に格納されたプログラムが読み出され CPU 21__1 での実行のために展開される主メモリ 21__2、各種プログラムやデータ等が保存されたハードディスク装置 21__3、フレキシブルディスク 100 が装填されその装填されたフレキシブルディスク 100 をアクセスする FD ドライブ 21__4、CD-ROM 110 が装填され、その装填された CD-ROM 110 をアクセスする CD-ROM ドライブ 21__5、カラーキャナ 10（図 1 参照）と接続され、カラーキャナ 10 から画像データを受け取る入力インタフェース 21__6、カラープリンタ 30（図 1 参照）と接続され、カラープリンタ 30 に画像データを送る出力インタフェース 21__7 が内蔵されており、これらの各種要素と、さらに図 2 にも示す画像表示装置 22、キーボード 23、マウス 24 は、バス 25 を介して相互に接続されている。

【0028】

本実施形態では、このパーソナルコンピュータ 20 は、色変換定義を作成する色変換定義作成装置としての機能を備えている。以下では、先ず、従来の一般的な色変換定義の作成方法について説明する。

【0029】

図 4 は、入力プロファイルの概念図である。

【0030】

入力プロファイルがカラーキャナ 10 のメーカ等から入手できる時は、入力

プロファイルを新たに作成することは不要であるが、ここではその入力プロファイルの作成方法の概要について説明する。

【0031】

図1に示す原稿画像11に代えて多数の色パッチからなるカラーパッチ画像11aを用意し、そのカラーパッチ画像11aをカラースキャナ10で読み取って各色パッチごとの、入力RGB空間（本発明にいう第1のデバイス色空間の一例）上の色データを得るとともに、そのカラーパッチ画像を測色計で測色して、各色パッチについて、例えば、 $L^*a^*b^*$ 空間（本発明にいう非依存色空間の一例）上の座標点を表わす色データを得る。

【0032】

このようにして得られた入力RGB空間上の座標点と $L^*a^*b^*$ 色空間上の座標点とを例えばLUT（Look Up Table）形式で対応付けることによって入力プロファイル41が得られる。この入力プロファイル41は、カラースキャナ10の種類や、さらに一般的には入力デバイスの種類によってそれぞれ異なる、入力デバイスに依存したプロファイルである。

【0033】

図5は、出力プロファイルの概念図である。

【0034】

カラープリンタに対応する出力プロファイルはそのカラープリンタのメーカーから提供されることもあり、プリント出力しようとするカラープリンタに対応する出力プロファイルを入手することが出来れば出力プロファイルの作成は不要であるが、ここでは、その出力プロファイルを新たに作成するとした場合の作成方法の概要について説明する。

【0035】

図1に示すパーソナルコンピュータ20から、RGB3色の画像データとして、R、G、Bそれぞれの値を順次変化させた画像データを発生し、そのようにして発生させた画像データに基づくカラーパッチ画像をカラープリンタ30でプリント出力する。図1に示すプリント画像31は、カラーパッチ画像を表わしている画像ではないが、このプリント画像31に代えてカラーパッチ画像をプリント

出力したものとし、そのカラーパッチ画像を構成する各カラーパッチを測色計で測定する。こうすることにより、RGB 3色の色空間（本発明にいう第2のデバイス色空間の一例）上の座標値と $L^*a^*b^*$ 色空間上の座標値が得られ、それらの座標値をLUT形式などで対応付けることによって出力プロファイル42が構築される。

【0036】

この出力プロファイル42は、出力デバイスに応じてそれぞれ異なる、出力デバイスに依存したプロファイルである。

【0037】

図6は、入力プロファイルと出力プロファイルとを結合した結合プロファイルを示す概念図である。

【0038】

図4と図5を参照して説明した入力プロファイル41と出力プロファイル42を結合することによって、カラースキャナで得られたRGBの画像データをカラープリンタ用のRGBの画像データに変換する結合プロファイル43を得ることができる。この結合プロファイル43は、カラースキャナで得られたRGBの画像データを入力プロファイル41によって一旦 $L^*a^*b^*$ 色空間上の画像データに変換し、その $L^*a^*b^*$ 色空間上の画像データを、出力プロファイル42によってカラープリンタ用のRGBの画像データに変換するという一連の処理と同等な結果を1回の変換で得ることができる。

【0039】

図7は、図4～図6に示す概念のプロファイルを前提としてプロファイルの結合と色変換とを行う色変換装置を示す図である。

【0040】

この図に示す色変換装置1は、単純結合部2で、図4と図5を参照して説明した入力プロファイル41と出力プロファイル42を結合し、図6を参照して説明した結合プロファイル43を作成する。また、色変換装置1は、色変換部3でこの結合プロファイル43を使い、カラースキャナで得られた画像データ（RGBデータ）をカラープリンタ用の画像データ（R' G' B' データ）に変換する。

このように得られた R G B の画像データを、図 1 に示すカラープリンタ 3 0 に入力することにより、カラープリンタ 3 0 では、原稿画像 1 1 の色表現を再現したプリント画像 3 1 が得られる。

【 0 0 4 1 】

ただし、このような単純な色変換の場合、以下に説明するように、カラースキャナ 1 0 の色再現領域（カラーガマット）とカラープリンタ 3 0 の色再現領域（カラーガマット）とが一般的には一致しないという問題がある。

【 0 0 4 2 】

図 8 は、カラースキャナ 1 0 とカラープリンタ 3 0 の色再現領域の模式図である。

【 0 0 4 3 】

図 8（A）は、入力側の色空間である入力 R G B 空間を示したものであるが、この図 8（A）には、図示の簡単のため R - G 平面が示されている。図 8（B）、図 8（C）も同様であり、図 8（B）は、デバイスに依存しない非依存色空間の 1 つである $L^*a^*b^*$ 空間の $L^* - a^*$ 平面について示されており、図 8（C）は出力側の色空間である出力 R G B 空間の R - G 平面について示されている。

【 0 0 4 4 】

カラースキャナ 1 0 は、原稿画像 1 1 を、R、G、B それぞれについて 0 ～ 2 5 5 の値の数値を表わす画像データに変換するものとし、この場合、図 8（A）に示す矩形領域（実際には立方体領域）がカラースキャナ 1 0 の色再現領域 2 0 1 となる。

【 0 0 4 5 】

ここで、図 4 を参照して作成した入力プロファイル 4 1 を用いて、図 8（A）に示す、カラースキャナ 1 0 の色再現領域 2 0 1 を、 $L^*a^*b^*$ 空間に写像すると、そのカラースキャナ 1 0 の色再現領域は領域 2 0 2 のように表わされ、その色再現領域 2 0 2 を、さらに、図 5 を参照して説明した出力プロファイル 4 2 を用いて出力側の色空間である出力 R G B 空間に写像すると、そのカラースキャナ 1 0 の色再現領域は、図 8（C）に示す領域 2 0 3 のように表わされる。

【 0 0 4 6 】

これに対し、図 1 に示すカラープリンタ 30 の色再現領域 303 は、図 8 (C) の出力 RGB 空間上で、R、G、B ともに 0～255 の数値範囲で示される立方体領域（図 8 (C) では R-G 平面上の矩形領域）である。すなわち、原稿画像 11 をカラーキャナ 10 で読み取って入力 RGB 空間上の画像データに変換し、その画像データを $L^*a^*b^*$ 空間を経由して出力 RGB 空間上の画像データに変換すると、カラープリンタ 30 で表現することのできる色（画像データ上で RGB ともに 0～255 の範囲）を超えた値、例えば図 8 (C) に例示するような $(R, G) = (110, 290)$ 、あるいは、 $(R, G) = (-100, 260)$ などの値に変換される場合がある。その場合、これらの画像データ、すなわち、カラープリンタ 30 の色再現領域から外れた画像データは、カラープリンタ 30 では出力できない。

【0047】

一方、図 8 (C) に 0～255 の矩形領域で示されるカラープリンタ 30 の色再現領域 303 を出力プロファイルを用いて $L^*a^*b^*$ 空間に写像すると、図 8 (B) に示す領域 302 のように表わされる。図 8 (B) の $L^*a^*b^*$ 空間に写像されたカラープリンタ 30 の色再現領域 302 を図 8 (A) の入力 RGB 空間にさらに写像すると、カラーキャナ 10 の色再現領域である矩形の領域 201 からはみ出た部分のある、‘ひしゃげた’形の領域 301 のように表現される。つまり、カラープリンタ 30 は、カラーキャナ 10 で読み取ることができない色を出力する能力を有している。

【0048】

$L^*a^*b^*$ 空間に代表される非依存色空間において、カラーキャナ 10（入力デバイス）の色再現領域 202 内のデータをカラープリンタ 30（出力デバイス）の色再現領域 302 内のデータに変換するための手法が従来いくつか提案されていることは前述した通りである。 $L^*a^*b^*$ 空間における色変換（マッピング）では、カラープリンタ 30 で表現することのできる色再現領域を広く利用しようとしたとき、一般的には、図 8 (B) に破線の矢印で示すような、カラーキャナ 10 の色再現領域 201 とカラープリンタ 30 の色再現領域 302 との共通領域 402 から外れたデータをその共通領域 402 の内部にマッピングする‘

圧縮’と、図 8 (B) に実線の矢印で示すように、その共通領域 4 0 2 内部のデータを、カラープリンタ 3 0 の色再現領域 3 0 2 の内部という条件を保った上で、その共通領域 4 0 2 の外部に広げる‘伸長’との双方が行なわれる。

【 0 0 4 9 】

ところで、カラスキャナ 1 0 (入力デバイス) の色再現領域 2 0 2 内のデータをカラープリンタ 3 0 (出力デバイス) の色再現領域 3 0 2 内のデータに変換するためには、ガマットマッピング用の L U T を予め作成し、個々のデータはその L U T を用いて高速に変換することが一般的である。しかし、データの変換を相互間で行うべき 2 つのデバイスの組み合わせ (ここでは入力デバイスと出力デバイスとの組み合わせ) が確定しなければ L U T を作成することができないので、図 4 および図 5 を参照して説明した入力プロファイル 4 1 および出力プロファイル 4 2 のように、デバイスのメーカなどが事前に作成しておくことができない。そこで、前述した I C C では、 $L^*a^*b^*$ 空間に代表される非依存色空間上に、デバイスに非依存な結合領域 (P C S) を設定し、その結合領域を挟んで、各デバイスの色再現領域と結合領域との間の 2 つのマッピングを行う方式を提案している。この提案では、上述した入力プロファイル 4 1 および出力プロファイル 4 2 に替えて、デバイスの色再現領域と結合領域との間のマッピングを定義した L U T も備えたプロファイルが用いられる。

【 0 0 5 0 】

図 9 は、デバイスの色再現領域と結合領域との間のマッピングを含んだプロファイルを示す図である。

【 0 0 5 1 】

この図 9 のパート (A) には、図 4 に示す入力プロファイル 4 1 に替えて用いられる新たな入力プロファイル 4 4 の構造が示されており、図 9 のパート (B) には、図 5 に示す出力プロファイル 4 2 に替えて用いられる新たな出力プロファイル 4 5 の構造が示されており、図 9 のパート (C) には、図 6 に示す結合プロファイル 4 3 に替えて用いられる新たな結合プロファイル 4 6 の構造が示されている。ここで、入力プロファイル 4 4 および出力プロファイル 4 5 は X 社というメーカによって作成されたものとし、作成メーカを示す情報が各プロファイル 4

4, 45に付属しているものとする。

【0052】

図9のパート(A)に示す新たな入力プロファイル44は、スキャナ用のプロファイルであり、スキャナに依存したRGB空間210と $L^*a^*b^*$ 空間上のスキャナの色再現領域220との間の座標変換を定義した色空間変換テーブル44aと、スキャナの色再現領域220と結合領域410との間のマッピングを定義した領域変換テーブル44bとで構成されている。色空間変換テーブル44aは、本発明にいう空間変換部の一例に相当し、領域変換テーブル44bは、本発明にいう領域変換部の一例に相当する。

【0053】

図9のパート(B)に示す新たな出力プロファイル45は、プリンタ用のプロファイルであり、プリンタに依存したRGB空間310と $L^*a^*b^*$ 空間上のプリンタの色再現領域320との間の座標変換を定義した色空間変換テーブル45aと、プリンタの色再現領域320と結合領域410との間のマッピングを定義した領域変換テーブル45bとで構成されている。色空間変換テーブル45aおよび領域変換テーブル45bも、本発明にいう空間変換部および領域変換部の各一例に相当する。

【0054】

このような2つのプロファイル44, 45は、結合領域410が共通であることを利用して、図9のパート(C)に示すように、入力プロファイル44の色空間変換テーブル44a、領域変換テーブル44b、出力プロファイル45の領域変換テーブル45b、色空間変換テーブル45aが順次に結合される。これにより、スキャナに依存したRGB空間210の座標とプリンタに依存したRGB空間310の座標とを過不足なく対応付ける結合プロファイル46が構築される。

【0055】

このように、プロファイルのメーカーなどが同一である場合には、2つのプロファイル44, 45を単純に結合するだけで、ガマットマッピングも考慮された高精度な結合プロファイルが容易に得られる。

【0056】

しかし、結合するプロファイルが異なるメーカーによって作成されたものである場合には、結合プロファイルの精度が低下することが問題となる。

【0057】

図10は、異なるメーカーのプロファイルを結合した結合プロファイルを表す図である。

【0058】

ここには、図9に示すX社製の出力プロファイル45に替えて、Y社製の出力プロファイルが用いられて、上記と同様の方法で作成された結合プロファイル47が示されており、X社製の色空間変換テーブル45a、領域変換テーブル45b、Y社製の領域変換テーブル47b、色空間変換テーブル47aが順次に結合されて結合プロファイル47が構築されている。

【0059】

X社がプロファイル作成時に設定した結合領域410と、Y社がプロファイル作成時に設定した結合領域411とは互いに相違しており、この相違に起因して、本来のプリンタの色再現領域321と、それからずれた色再現領域320との重なり合った領域のみに座標が写像されることとなり、写像のゆがみなどが生じることとなる。

【0060】

本実施形態では、以下説明するように、結合領域の相違に起因した不都合を回避するとともに、図9に示すような構造のプロファイルの利点も活用する。

【0061】

図11は、本発明の色変換定義結合プログラムの一実施形態を示す図である。

【0062】

この図11に示す、本発明の色変換定義結合プログラムの一実施形態としての色変換プログラム50は、色変換定義の結合のみならず、得られた結合色変換定義を用いた色変換も行うものであり、ここでは、この色変換プログラム50は、CD-ROM110に記憶されている。

【0063】

この色変換プログラム50は、図1に示すパーソナルコンピュータ100内で

実行され、そのパーソナルコンピュータ 100 を、色変換定義を結合する色変換定義結合装置、および色変換を行う色変換装置として動作させるものであり、PCS 判定部 51 とガンマット変換部 52 と単純結合部 53 と色変換部 54 とを有する。

【0064】

PCS 判定部 51 は、本発明の色変換定義結合プログラムにおける領域判定部の一例に相当し、ガンマット変換部 52 および単純結合部 53 は、本発明の色変換定義結合プログラムにおける定義結合部の一例を構成している。色変換部 54 は本発明では、必ずしも必要な構成要素ではない。

【0065】

この色変換プログラム 50 の各要素の作用については後述する。

【0066】

図 12 は、本発明の色変換定義結合装置の一実施形態の機能ブロック図である。

【0067】

この図 12 に示す、本発明の色変換定義結合装置の一実施形態としての色変換装置 50 は、色変換定義の結合のみならず、得られた結合色変換定義を用いた色変換も行うものであり、この色変換装置 60 は、図 11 の色変換プログラム 50 が、図 1 に示すパーソナルコンピュータ 20 にインストールされて実行されることにより構成されるものである。

【0068】

この色変換装置 60 は PCS 判定部 61 とガンマット変換部 62 と単純結合部 63 と色変換部 64 とから構成されている。PCS 判定部 61、ガンマット変換部 62、単純結合部 63、および色変換部 64 は、図 11 に示す色変換プログラム 50 を構成する、PCS 判定部 51、ガンマット変換部 52、単純結合部 53、および色変換部 54 にそれぞれ対応するが、図 12 の各要素は、図 1 に示すパーソナルコンピュータ 20 のハードウェアとそのパーソナルコンピュータ 20 で実行される OS やアプリケーションプログラムとの組合せで構成されているのに対し、図 11 に示す色変換プログラムの各要素はそれらのうちのアプリケーションプロ

グラムのみにより構成されている点異なる。

【0069】

ここでPCS判定部61は、本発明の色変換定義結合装置における領域判定部の一例に相当し、ガンマット変換部62および単純結合部63は、本発明の色変換定義結合装置における定義結合部の一例を構成している。色変換部64は本発明では、必ずしも必要な構成要素ではない。

【0070】

以下、図12に示す色変換装置60の各要素を説明することによって、図11に示す色変換プログラム50の各要素も合わせて説明する。

【0071】

ここでは、結合の対象は、任意のメーカーによって作成された、スキャナの入力プロファイル48とプリンタの出力プロファイル49であるものとして以下説明する。

【0072】

図12の色変換装置60を構成するPCS判定部61では、結合の対象となる2つのプロファイル48、49それぞれが前提としている結合領域が互いに同等な領域であるか否かが判定される。本実施形態では、単純に、各プロファイル48、49のメーカーを比較することにより、同一メーカーであれば結合領域は同等であると判定し、異なるメーカーであれば結合領域も異なると判定する。境域変換テーブルの結合領域側のデータを調べることによって結合領域を直接に把握し、その結合領域を比較するという手法でも判定することができるが、判定のための演算が負担であるのでメーカーの比較による判定の方が望ましい。

【0073】

PCS判定部61で、結合領域が互いに同等であると判定された場合には、2つのプロファイル48、49は単純結合部63に送られ、図9のパート(C)に示すように結合されて結合プロファイルが作成される。

【0074】

一方、PCS判定部61で、結合領域が互いに異なると判定された場合には、2つのプロファイル48、49はガンマット変換部62に送られる。このガンマット

変換部 6 2 では、2 つのプロファイル 4 8, 4 9 から各色空間変換テーブルが抽出されて結合される。

【0 0 7 5】

図 1 3 は、ガンマット変換部によって抽出された色空間変換テーブルを示す図である。

【0 0 7 6】

この図 1 3 のパート (A) には、スキャナの入力プロファイル 4 8 から抽出された色空間変換テーブル 4 8 a が示されており、この図 1 3 のパート (B) には、プリンタの出力プロファイル 4 9 から抽出された色空間変換テーブル 4 9 a が示されている。これらの色空間変換テーブル 4 8 a, 4 9 a は、図 4 と図 5 を参照して説明した入力プロファイル 4 1 と出力プロファイル 4 2 の作成方法と同様な、プロファイルのメーカーによらない共通の作成方法によって作成されたものである。また、色空間変換テーブル 4 8 a, 4 9 a の出力側のデータを解析することによって、スキャナの色再現領域 2 3 0 とプリンタの色再現領域 3 3 0 を得ることができる。

【0 0 7 7】

図 1 2 に示すガンマット変換部 6 2 は、これらの色空間変換テーブル 4 8 a, 4 9 a を、2 つの色再現領域 2 3 0, 3 3 0 の間のマッピングを介して結合する。

【0 0 7 8】

図 1 4 は、ガンマット変換部による色空間変換テーブルの結合を表す図である。

【0 0 7 9】

図 1 2 に示すガンマット変換部 6 2 は、例えば特開 2 0 0 1 - 1 0 3 3 2 9 号公報に開示された手法などを用いて、スキャナの色再現領域 2 3 0 とプリンタの色再現領域 3 3 0 との間のガンマットマッピングを表す変換テーブルを作成し、その変換テーブルを挟んで、スキャナの入力プロファイルから抽出された色空間変換テーブル 4 8 a と、プリンタの出力プロファイルから抽出された色空間変換テーブル 4 9 a とを結合する。これにより、スキャナの RGB 空間とプリンタの RGB 空間とを過不足なく対応付ける結合プロファイルが得られることとなる。

【0 0 8 0】

図12に示すガマット変換部62によって得られる結合プロフィールと単純結合部63によって得られる結合プロフィールは色変換部64に送られ、それらの結合プロフィールが用いられて画像データの色変換が行われる。従って、本実施形態では、結合の対象となる2つのプロフィール48、49において結合領域が同等である場合には、各プロフィール48、49の領域変換テーブルが活用されて簡単に高精度な結合プロフィールが得られて色変換が実行され、それら2つのプロフィール48、49において結合領域が異なる場合には、結合領域の相違による不都合が回避された高精度な結合プロフィールが得られて色変換が実行される。

【0081】

なお、上記説明では、本発明にいうデバイス色空間の一例としてRGB空間が示されているが、本発明にいうデバイス色空間は、CMY空間であってもよく、あるいはCMYK空間であってもよい。

【0082】

また、上記説明では、本発明にいう非依存色空間の一例として $L^*a^*b^*$ 色空間が示されているが、本発明にいう非依存色空間は、XYZ色空間であってもよく、あるいはsRGB色空間であってもよい。

【0083】

また、上記説明では、入力プロフィールと出力プロフィールが結合される例が示されているが、本発明では、入力プロフィール同士や出力プロフィール同士が結合されてもよい。

【0084】

また、上記説明では、結合プロフィールを用いて色変換を行う機能を備えた例が示されているが、本発明の色変換定義結合プログラムや色変換定義結合装置は、色変換の機能を持たない独立の色変換定義結合プログラムや色変換定義結合装置であってもよい。

【0085】

また、上記実施形態では、本発明の色変換定義結合プログラムを記憶する記憶媒体の一例としてCD-ROMが示されているが、本発明の色変換定義結合プロ

グラムを記憶する記憶媒体は、プログラムを記憶することができるものであればその種類を問うものではなく、例えばハードディスク装置の磁気ディスクであってもよく、あるいはフレキシブルディスクやMOディスクやDVDであってもよく、あるいはカード型やテープ型の記憶媒体であってもよい。

【0086】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の色変換定義結合装置および色変換定義結合プログラムによれば、異なる結合領域を前提とした複数種類のプロファイル（色変換定義）が併存している場合であっても色変換定義を適切に結合することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態が適用された画像入力－色変換－画像出力システムの全体構成図である。

【図2】

パーソナルコンピュータの外観斜視図である。

【図3】

パーソナルコンピュータのハードウェア構成図である。

【図4】

入力プロファイルの概念図である。

【図5】

出力プロファイルの概念図である。

【図6】

入力プロファイルと出力プロファイルとを結合した結合プロファイルを示す概念図である。

【図7】

図4～図6に示す概念のプロファイルを前提としてプロファイルの結合と色変換とを行う色変換装置を示す図である。

【図8】

カラスキャナとカラープリンタの色再現領域の模式図である。

【図 9】

デバイスの色再現領域と結合領域との間のマッピングを含んだプロファイルを示す図である。

【図 1 0】

異なるメーカーのプロファイルを結合した結合プロファイルを表す図である。

【図 1 1】

本発明の色変換定義結合プログラムの一実施形態を示す図である。

【図 1 2】

本発明の色変換定義結合装置の一実施形態の機能ブロック図である。

【図 1 3】

ガンマ変換部によって抽出された色空間変換テーブルを示す図である。

【図 1 4】

ガンマ変換部による色空間変換テーブルの結合を表す図である。

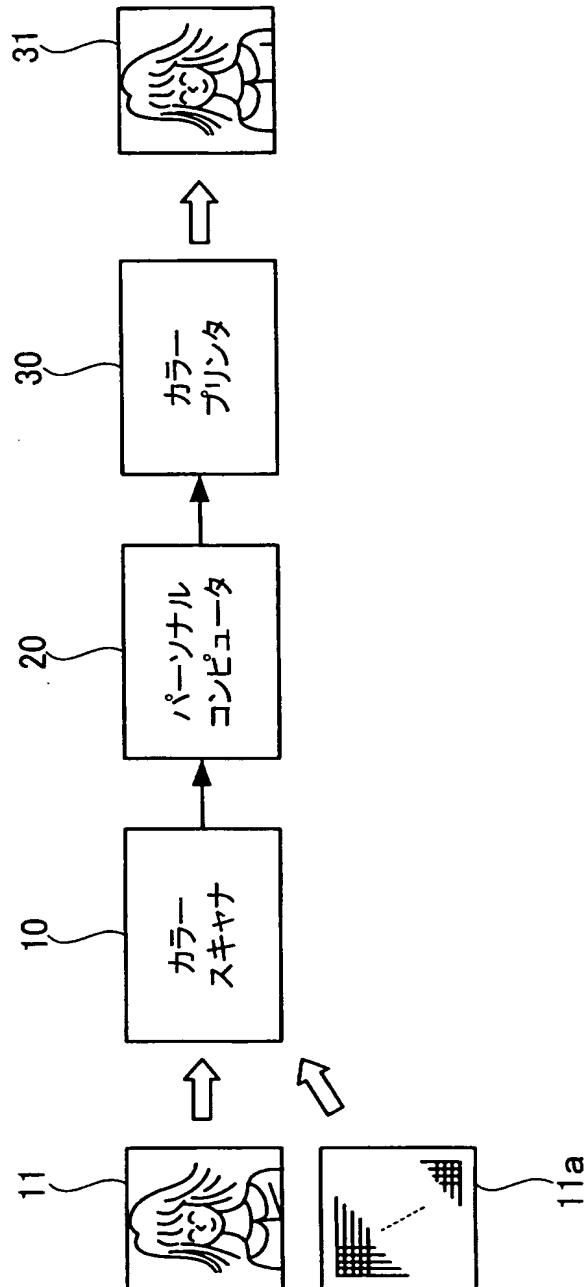
【符号の説明】

- 1 0 カラスキャナ
- 1 1 原稿画像
- 1 1 a カラーチャート画像
- 2 0 パーソナルコンピュータ
- 2 1 本体装置
- 2 2 画像表示装置
- 2 2 a 表示画面
- 2 3 キーボード
- 2 4 マウス
- 2 5 バス
- 3 0 カラープリンタ
- 4 1, 4 4, 4 8 入力プロファイル
- 4 4 a, 4 5 a 色空間変換テーブル
- 4 4 b, 4 5 b 領域変換テーブル

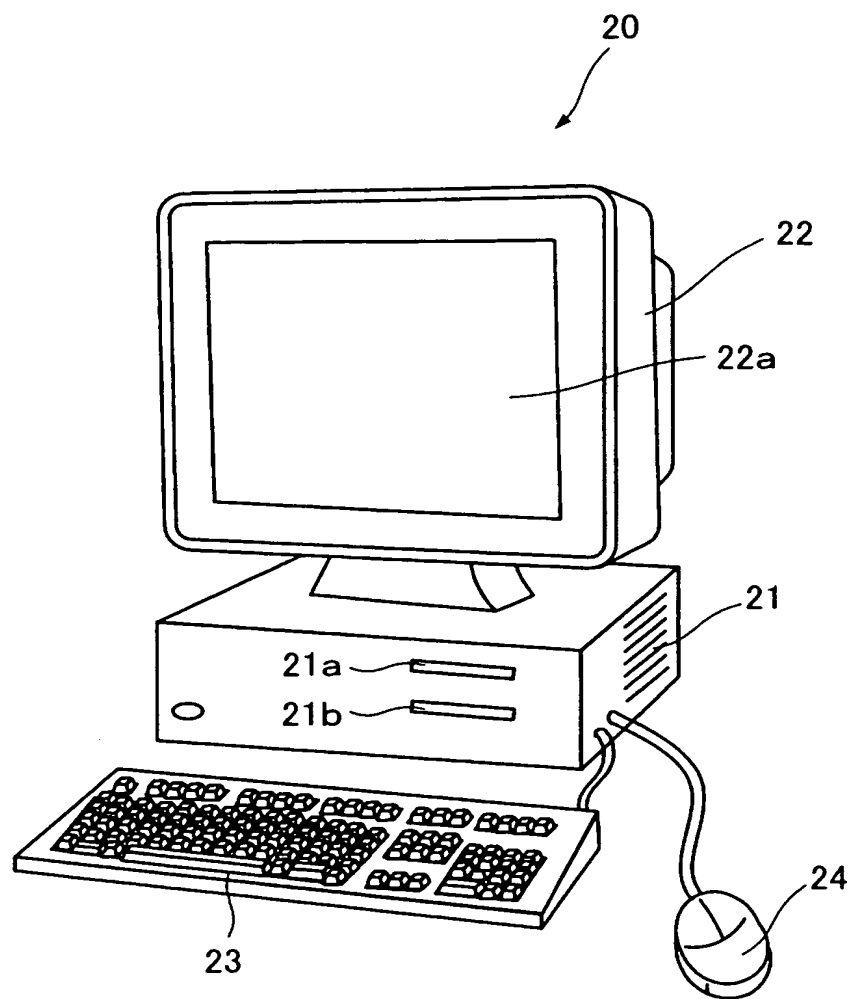
4 2, 4 5, 4 7, 4 9 出力プロファイル
4 5 a, 4 7 a 色空間変換テーブル
4 5 b, 4 7 b 領域変換テーブル
4 3, 4 6 結合プロファイル
5 0 色変換プログラム
5 1 P C S 判定部
5 2 ガマット変換部
5 3 単純結合部
5 4 色変換部
6 0 色変換装置
6 1 P C S 判定部
6 2 ガマット変換部
6 3 単純結合部
6 4 色変換部
1 0 0 フレキシブルディスク
1 1 0 C D - R O M
2 1 1 C P U
2 1 2 主メモリ
2 1 3 ハードディスク装置
2 1 4 F D ドライブ
2 1 5 C D - R O M ドライブ
2 1 6 入力インタフェース
2 1 7 出力インタフェース

【書類名】 図面

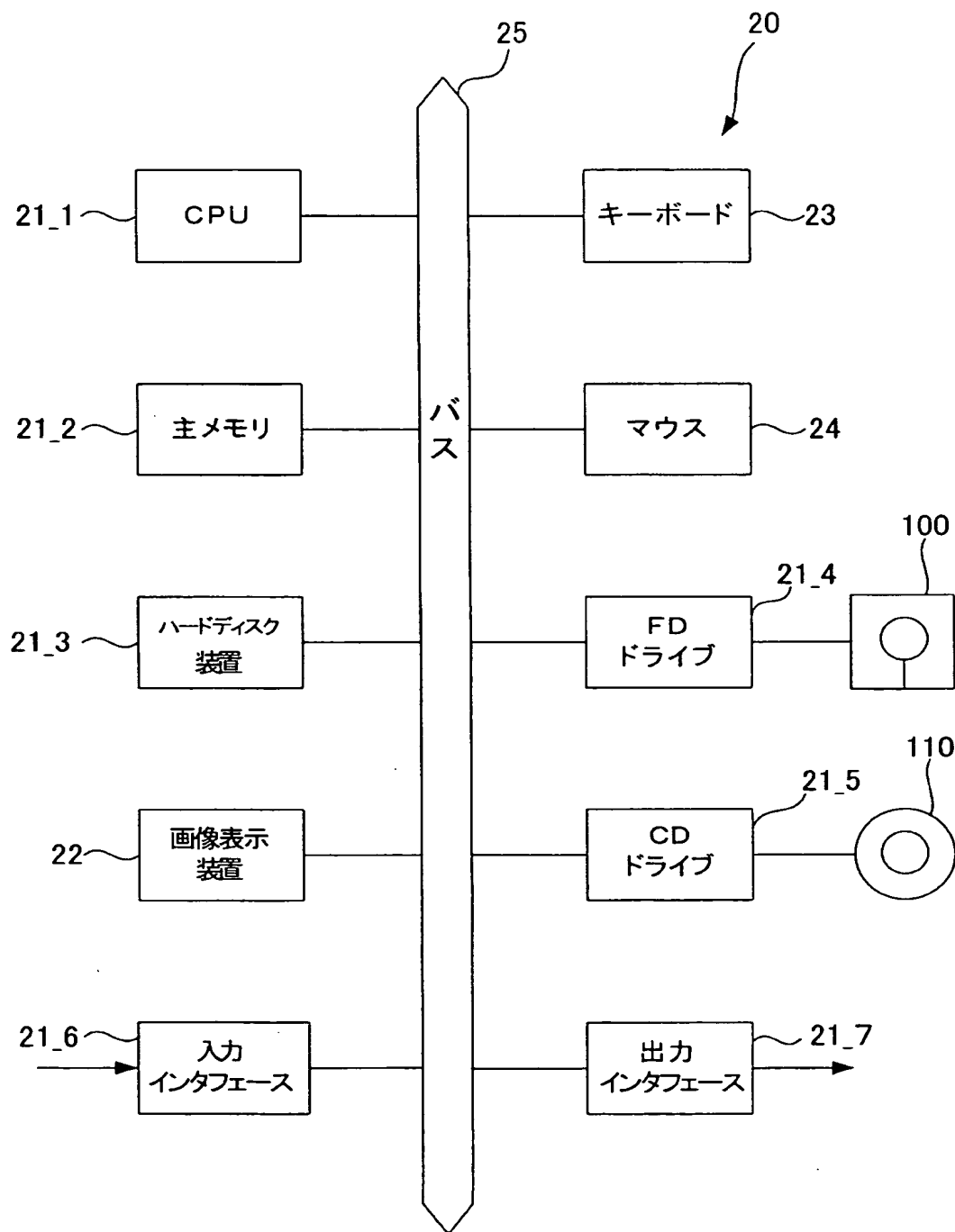
【図 1】



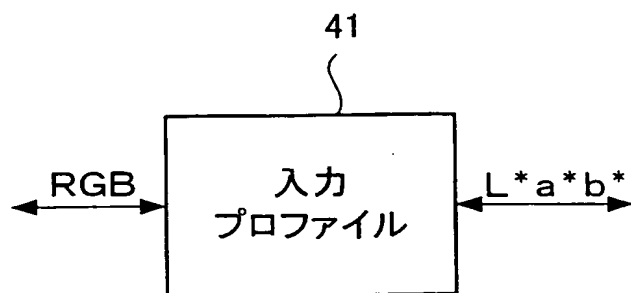
【図 2】



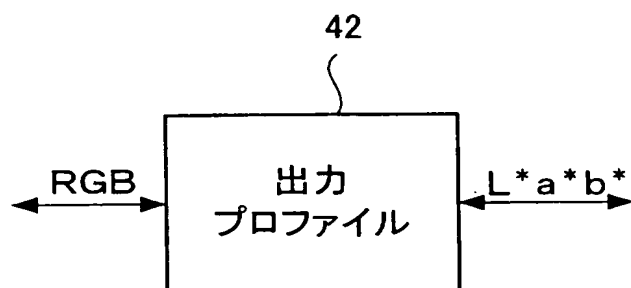
【図 3】



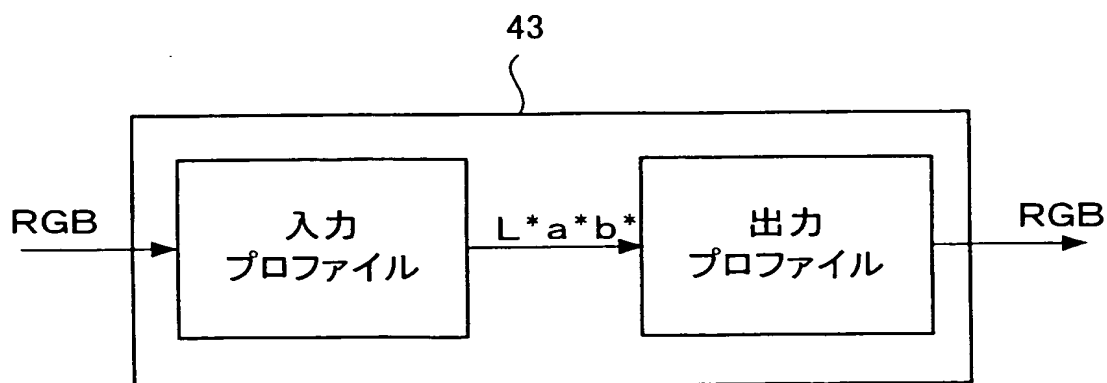
【図 4】



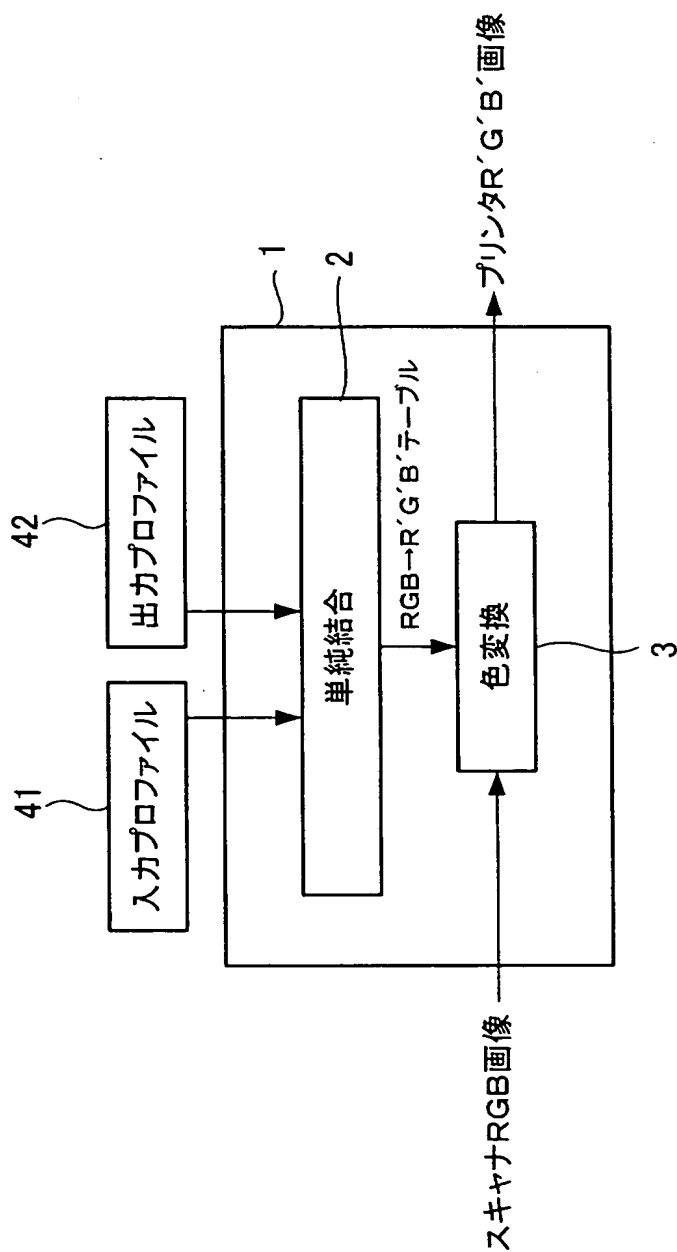
【図 5】



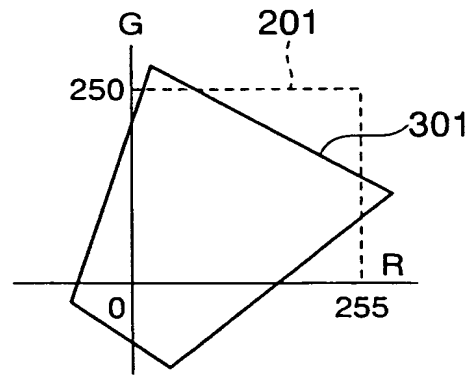
【図 6】



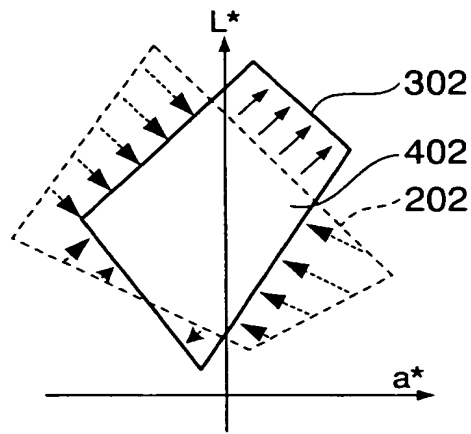
【図 7】



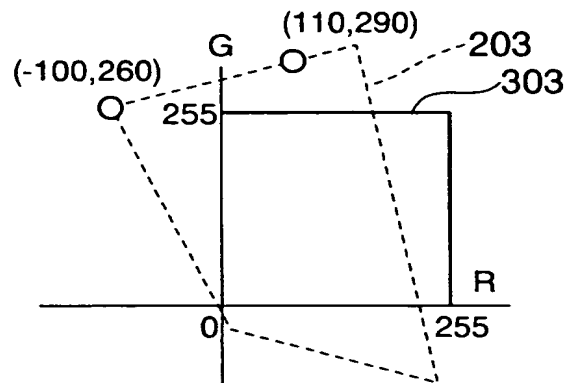
【図 8】



(A) 第1のRGB色空間

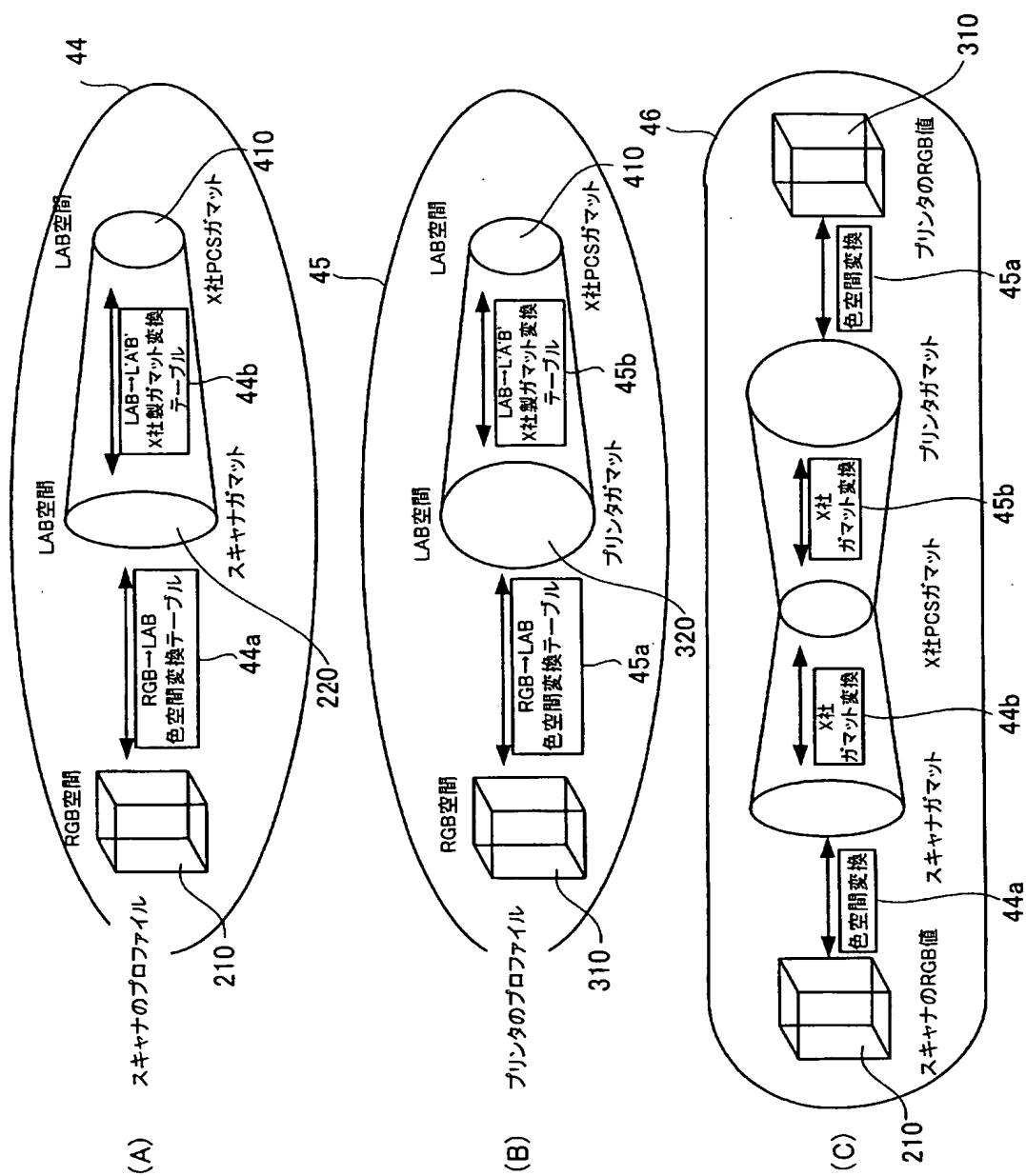


(B) L*a*b*空間

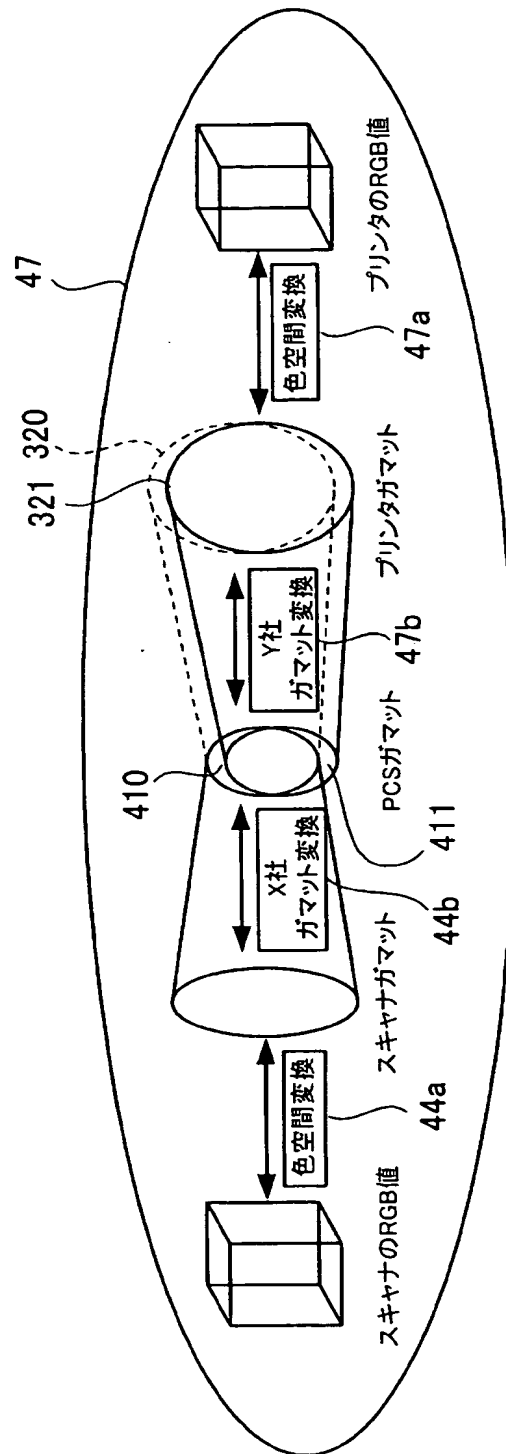


(C) 第2のRGB色空間

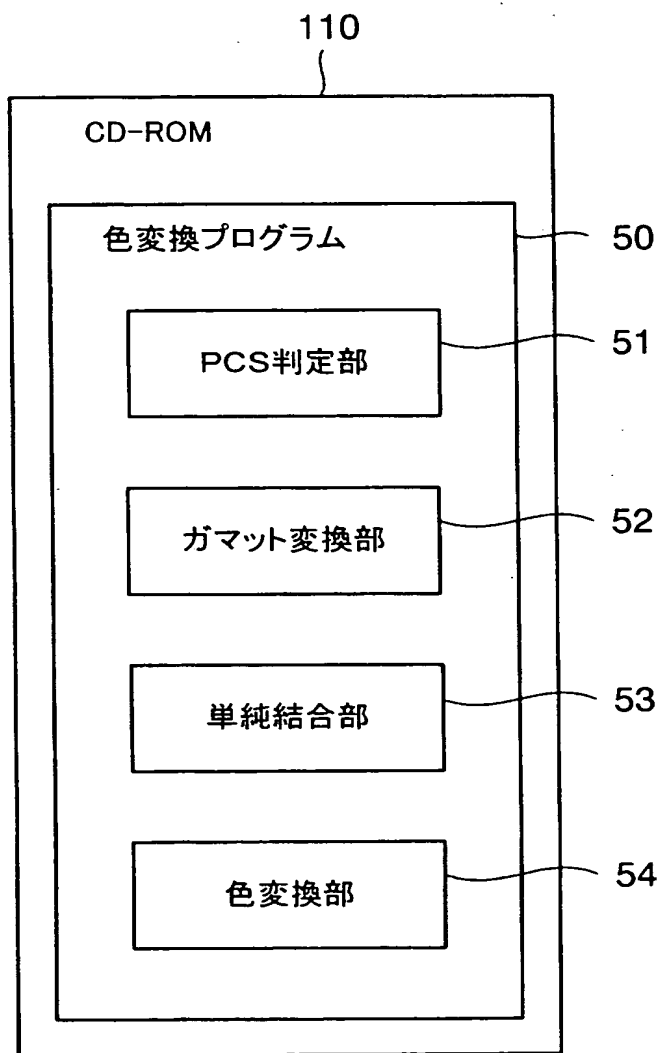
【図9】



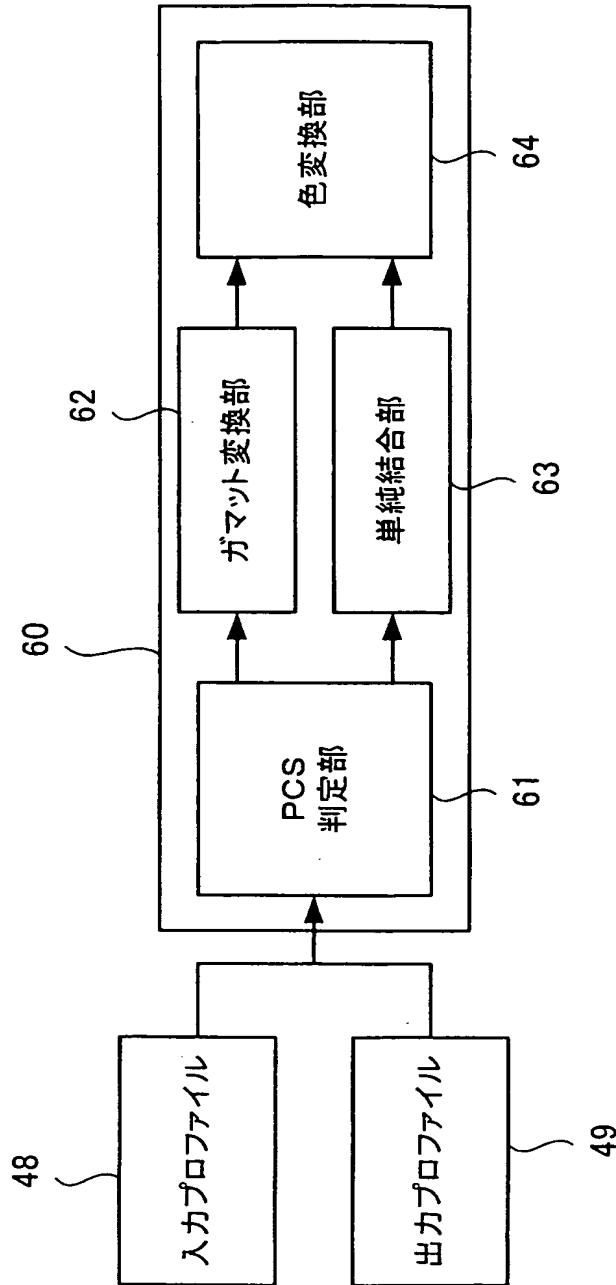
【図 10】



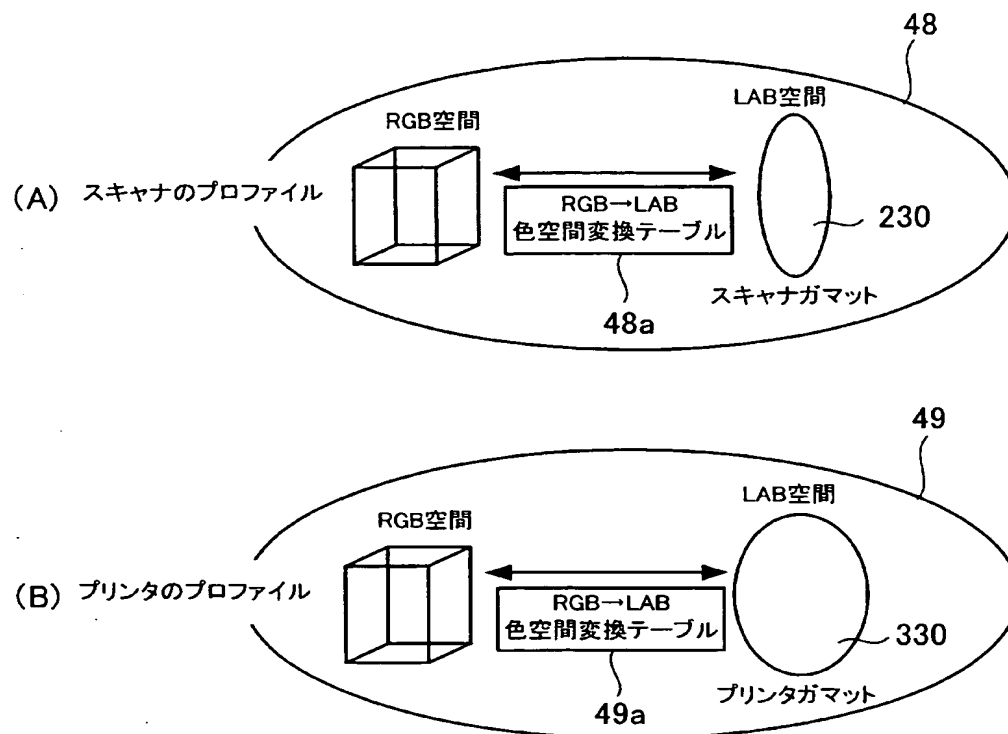
【図 11】



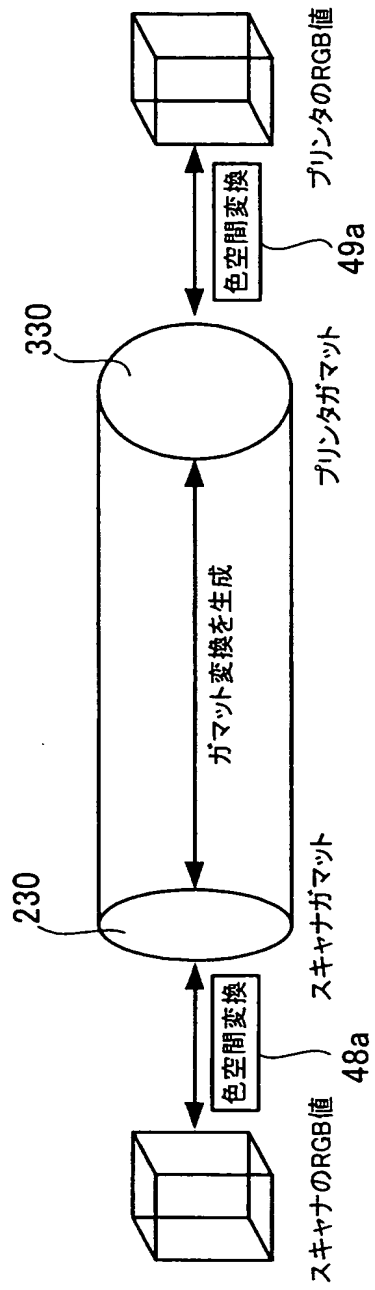
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 異なる結合領域を前提とした複数種類のプロファイル（色変換定義）が併存している場合であっても色変換定義を適切に結合することができる色変換定義結合装置および色変換定義結合プログラムを提供する。

【解決手段】 結合領域の異同を判定するPCS判定部61を有し、結合領域が同等な領域ならば単純結合部63で2つのプロファイル48、49を単純に連結して結合プロファイルを得、結合領域が異なっているならば、ガマット変換部で2つのプロファイル48、49それぞれから、色空間の変換を表した色領域変換テーブルを抽出し、2つのプロファイル48、49それぞれが対応する各デバイスの色再現領域の相互間を所定のアルゴリズムによってマッピングすることによって2つの色領域変換テーブルを結合して結合プロファイルを得る。

【選択図】 図12

特願 2 0 0 3 - 1 4 2 1 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社